



TITLE:

外部経済と交通投資効果 - 交通投資の経済効果論序説 -

AUTHOR(S):

山田, 浩之

CITATION:

山田, 浩之. 外部経済と交通投資効果 - 交通投資の経済効果論序説 -. 経済論叢 1969, 103(4): 305-322

ISSUE DATE:

1969-04

URL:

<https://doi.org/10.14989/133339>

RIGHT:

經濟論叢

第103卷 第4号

外部經濟と交通投資効果山 田 浩 之 1

資本供給源としての英領植民地本 山 美 彦 19

マルクスの資本主義像と歴史意識今 村 仁 司 39

書 評

経済学史学会編『資本論』の
成立」の中の二つの論文平 井 俊 彦 56

昭和44年 4 月

京都大學經濟學會

外部経済と交通投資効果¹⁾

——交通投資の経済効果論 序説——

山 田 浩 之

I は じ め に

都市の交通問題や地域開発に関連して、社会資本としての交通資本の形成に對して、今日、深い関心がよせられている。これは、交通投資の経済効果がきわめて広範囲に波及し、地域経済や国民経済に大きな影響を与える、と考えられているからである。しかし、交通投資の経済効果がどのように把握・測定すべきかについては、種々の問題点があり、われわれにとって重要な研究課題として残されている、といってよい。そして、これらの課題を解決するためには、まず交通投資の経済効果に関する一般的な問題について、理論的な整理を行なっておく必要がある。

もちろん、個々の交通投資によって、その経済効果の内容に大きな相違が存在するであろう。したがって、具体的な効果の測定については、それぞれの交通投資に応じた適切なアプローチが要請される。しかし、交通投資一般に共通な理論的に解明すべき問題点が存在しており、このような問題点に関する十分な理解があってはじめて、個々のケースについて正しい分析方法も確立されるはずである。したがって、ここでは交通投資一般に共通する理論的問題を中心に考察をすすめて、具体的なケースについては、別の機会に論じたい。

ところで、交通投資の経済効果を理論的にとらえようとするとき、最初にくぐらなければならない関門は「外部経済・不経済」(external economies or diseconomies) という概念である。したがって本稿では、交通投資の経済効果

1) 本稿は、1965年の交通学会研究年報「経済計画と交通」において筆者が執筆した「交通投資と外部経済」と題する論文〔30〕のうち、外部経済に関する部分を全面的に加筆・修正したものである。

を論ずるための理論的出発点として、外部経済と交通投資との関係を展望的に論ずることにしたい²⁾。

II 部分均衡分析と外部経済

周知のように、外部経済の概念を経済分析上の重要な理論的用具として導入したのは、マーシャル、[15]である。そして、外部経済のもっとも重要な実例として、彼は産業組織の一般的環境としての交通（運輸・通信）体系の発達をあげたのである³⁾。

これは、明らかに、マーシャルが動態的な経済発展において果たす交通部門の重要な役割を認識していたことの産物であって、この点で、マーシャルの外部経済論は戦後の後進国開発論でクローズアップされた外部経済論⁴⁾と問題意識を等しくするものである、ということができよう。

しかし、このような問題意識の下に導入された外部経済の概念も、マーシャル（およびピグー、[20]）によって産業の部分均衡分析という理論的枠組に組みこまれたとき、その分析用具としての有効性はきわめて限られたものとなってしまった。というのは、こうである。

マーシャルは、商品の産出量の増大から生ずる経済性（＝生産費の低下）の存在を認め、これを二つの種類に区分して分析を進める。第1は、個々の企業の生産規模の拡大に依存するものであり、これを彼は「内部経済」（internal economies）とよんだ。第2は、全体としての産業の規模の拡大に依存するものであり、これが「外部経済」である。そして、外部経済の具体的な例としてマーシャルが考えていたのは、先にのべた交通体系の発達以外には、ある産業にとって必要な技能の伝習、労働力の供給における便宜の増進、補助的関連産業の発達などである。

2) ほぼ同様な問題意識の下に、交通と外部経済について論じたものとしては、榊原、[22]がある。なお、岡田、[19]も交通投資との関連で、外部経済にふれている。

3) Marshall, [15]; V-11-(1), IV-12-(4)等を参照。

4) Rosenstein-Rodan, [21]; Nurkse, [18]; 鎌倉, [10]; 熊谷, [11], [12]等を参照。

ところで、産業の部分均衡分析すなわち「他の事情にして不変ならば」というマーシャリアンの孤立化方法に適合する外部経済概念は、「その産業に特有の外部経済」といいかえることができるものであって、結局のところ、それは、個々の企業にとっては外部的であるが、産業にとっては内部的な経済ということになる。つまり、それは企業の生産規模の拡大とは無関係な、産業全体の規模の拡大——企業数の増大や専門化——によって生ずる生産費の低下を意味するものにほかならない。そこで、これを定式化すれば、財 j を生産する企業 h の費用関数 c_j は、同企業の生産量を y_j^h 、同産業の産出高を z_j として、

$$c_j = f_j(y_j^h, z_j)$$

$$z_j = \sum_k y_j^k$$

のように示される。ただし、同じ財を生産している企業の費用関数はすべて同一であると仮定されている。したがって、外部経済は

$$\frac{\partial c_j}{\partial z_j} < 0$$

の場合であり、 $\frac{\partial c_j}{\partial z_j} > 0$ ならば外部不経済が存在することになる⁵⁾。

このような外部経済概念は、マーシャル経済学において理論的には、産業規模の成長にともなう収獲遞増傾向と競争の均衡との両立性を保証するという、重要な役割をになわされることになったのである⁶⁾。

外部経済概念のこのような役割には、実は重要な理論的難点をふくんでいたのであるが⁷⁾、この点は今は問わないとしても、ここでの問題である交通投資の経済効果を、上のような外部経済概念でもって分析することはあまり有効でない、といってよいであろう。

というのは、いま、交通投資によって、ある地域間の経済距離が⁸⁾ 短縮され

5) マーシャルの外部経済概念のグラフによる説明については、Viner, [28] を参照。

6) これらの点については、菱山, [8], 熊谷, [11] がくわしい。なお、ここでビグー, [20] の理論にふれる余裕はないが、社会的限界生産力と私的限界生産力の乖離という問題を提出したことにおいて、ビグーの功績は大きい、といってよい。

7) Sraffa, [26] 参照。

8) ここで、経済距離というのは、2地域間の輸送に要する輸送費（あるいは運賃）および時間で測られた距離をさしている。交通投資の直接的経済効果は、一言でいうならば、経済距離の短縮にある、といってよい。

たでしょう。この場合の経済効果を受けるのは、ある特定産業Aだけでない。それは、他の産業B, C, ……や消費者に及ぶであろう。したがって、各産業の供給条件と需要条件は一斉に変化し、A, B, C……等すべての生産物の価格の変化が生ずるであろう。この場合、*ceteris paribus* という条件の下に進められる部分均衡分析は、もはや理論的有効性を持ちえないのである。

この点を批判して、外部経済を特定産業の枠から解放し、企業の生産活動が、その産業の内外を問わず、経済社会全体に及ぼす効果を問題とすべきことを明らかにしたのがカーン、[9]である。この観点に立つとき中心問題となるのは、もはやマーシャル、ピグーの場合のように、外部経済の結果としてあらわれる特定産業の収穫逓増といった収益法則ではなく、外部経済がどのような事情によって成立し、どのように波及（あるいは移転）し、最終的には誰に帰属するか、という問題——つまり、外部経済の源泉、波及、帰属の問題——である。その後の外部経済論はこのような視角に立って展開されており、われわれの問題関心もここにある。

ここで、それらの問題に入る前に、次の点に注目しておく必要がある。それは、外部経済がそもそも問題となるのは、経済的資源の利用が利潤追求を目的とする個々の企業的意思決定にゆだねられる「分権的決定」のシステムにおいてであることである。というのは分権的決定のシステムでは、個々の企業の計画編成が価格機構を通じて相互に調整され、その結果として経済的資源の配分が行なわれるのであるが、その場合に、企業の生産活動が企業の「外部」にあたえる経済効果は、それがいかに有益であろうと、あるいは有害であろうと、その企業の利潤に影響をあたえるものでないかぎり、企業の経営計画の考慮外におかれるからである。

したがって、企業の外部にもたらされる経済効果が存在する限り、企業の経済活動によってその企業に帰属する私的利潤と外部にもれる経済効果をふくめた社会全体の利益との間に不一致が生ずることになる。このことは、私的利潤を基準とし、価格機構を媒介として行なわれる分権的決定システムは、社会全

体の見地からみて、必ずしも資源の最適配分を実現するものではないことを、意味する。これに対して、資源の配分・利用が完全に中央集権化されている計画経済システムにおいては、社会全体の利益が資源利用の基準におかれるのであるから、外部経済はいわば内部化され、外部経済の問題が生ずる余地はなくなることになる。したがって、外部経済の存在は分権的決定システムつまり競争的市場機構の不完全性を意味するものにほかならない。ここから、当然、市場機構の不完全性を補う政府の政策——公共料金政策や公共投資政策——が要請されることになる。

交通投資の経済効果を問題としなければならないのも、根本的には、競争的市場機構の欠陥に由来しているものであり、したがって、その経済効果を明確にすることによって、なんらかの政策的イムプリケーションが導かれるはずである⁹⁾。

Ⅲ 非市場的依存関係

さて、外部経済存在の根本理由が分権的決定システムに求められることを確認した上で、より具体的に外部経済がいかなる事情から生ずるのかを検討しよう。この点について、外部経済には基本的には二つの型が存在することが知られている¹⁰⁾。

第1の型は、経済主体間に価格機構を経由しない非市場的ないしは直接的相互依存関係 (non-market or direct interdependence) が存在する、という事情から生ずるものである。その場合、個人の経済活動相互間の直接的依存関係には、つぎの三つのケースが考えられる。

(1) 消費者相互間 ある消費者の満足度(効用水準)が、彼の消費する財の種類や数量だけではなく、他人の消費する財の種類や数量によってもまた影

9) 競争的市場機構の不完全性については、Bator, [1]; Scitovsky, [25]; 熊谷, [13], 第22章などを参照。

10) 二つの型への分類は、論者によって、意味内容に若干の差はあるが、かなり一般的である。Scitovsky, [25]; Viner, [28]; 熊谷, [11] 等を参照。ただし、Bator, [1]のように、3つのタイプに分ける場合もある。14ページ注24) 参照。

響を受けるならば、そこには消費者相互間の直接的依存関係が成立している。ヴェブレンの強調した誇示的消費やデューゼンベリのいう「デモンストレーション効果」がこのような関係を示すものである¹¹⁾。この場合、任意の個人 i の効用関数 u^i は、一般に次のように示されるであろう。

$$u^i = u^i(x_1^1, \dots, x_m^1; \dots; x_1^i, \dots, x_m^i; \dots; x_1^n, \dots, x_m^n)$$

すなわち

$$u^i = u^i(x^1, \dots, x^i, \dots, x^n)$$

ここで、

$$x^i = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_m^i)$$

x_j^i : 個人 i が消費する財 j の量

(2) 消費者と生産者との間 現代の社会で、生産者の経済活動が消費者にあたえる直接的影響のうちで最も重要なものは外部不経済となる「公害」(public nuisance)であろう、交通から例をとれば、自動車の排気ガスにもとづく大気汚染や飛行機の騒音などは、その典型的な例である。この場合、個人 i の効用関数は企業の投入・産出によってきまる生活環境 A^i によっても影響を受けるから、たとえば次のように示すことができる。

$$u^i = A^i(y^1, \dots, y^k, \dots, y^r) \phi^i(x_1^i, x_2^i, \dots, x_m^i)$$

ここで、

$$y^k = (y_1^k, y_2^k, \dots, y_m^k)$$

y_j^k : 企業 k の財 j に関する投入・産出量

(3) 生産者相互間 生産者の生産活動相互間の直接的依存関係は、通常、「技術的外部経済」(technological external economies)とよばれており、企業の生産関数の相互連関としてとらえることができる。この場合、ある企業の生産関数に他企業の財の投入・産出の量を示す変数が入りこみ、したがって企業 k の生産関数は、一般的には次のように示される。

$$f^k(y^1, \dots, y^k, \dots, y^r) = 0$$

11) 交通から例をとるならば、乗用車はデモンストレーション効果の大きい商品の一つである。

ここで、技術的外部経済が存在する場合の経済の最適編成を考えよう¹²⁾。いま、財の数は m 個、企業数は r 個あり、財 j の初期存在量を \bar{x}_j 、その最終需要を x_j 、社会的厚生関数を $W(x_1, \dots, x_m)$ としよう。したがって、社会的にみた資源の最適配分は、生産に関する技術的制約条件および財の需給一致の条件の下で社会的厚生関数を最大にすることによって達成される。すなわち

$$f^k(y^1, \dots, y^r) = 0 \quad k=1, \dots, r$$

$$x_j = \bar{x}_j + \sum_k y_j^k \quad j=1, \dots, m$$

の制約条件の下で、 $W(x_1, \dots, x_m)$ を最大にすればよい。そのためには、 μ_j 、 λ_k を未定乗数として、ラグランジュ乗数法を適用し、

$$W(x_1, \dots, x_m) - \sum_j \mu_j (x_j - \bar{x}_j - \sum_k y_j^k) - \sum_k \lambda_k f^k(y^1, \dots, y^r)$$

から、社会的厚生を最大にする1階の条件として次式がえられる。

$$i) \quad \frac{\partial W}{\partial x_j} = \mu_j \quad j=1, \dots, m$$

$$ii) \quad \sum_k \lambda_k \frac{\partial f^k}{\partial y_j^i} = \mu_j \quad i=1, \dots, r$$

i) から、 μ_j を生産された財については財の限界社会的価値、生産要素については生産要素使用の限界費用と解釈できるから、ii) は生産された財の限界社会的価値と限界社会的費用($\sum_k \lambda_k \frac{\partial f^k}{\partial y_j^i}$)の一致、生産要素使用の限界費用とその限界社会的生産力($\sum_k \lambda_k \frac{\partial f^k}{\partial y_j^i}$)との一致が、厚生最大のための必要条件であることを示している。

ところで、 μ_j はシャドウ・プライスであるから、 j の価格とみなし、各企業はこの価格をあたえられたものとして行動するならば、利潤極大条件から μ_j と等しくなるのは $\lambda_i \frac{\partial f^i}{\partial y_j^i}$ であって、 $\lambda_i \frac{\partial f^i}{\partial y_j^i} + \sum_{k \neq i} \lambda_k \frac{\partial f^k}{\partial y_j^i}$ ではない。後者の第2項($\sum_{k \neq i} \lambda_k \frac{\partial f^k}{\partial y_j^i}$)が技術的外部経済・不経済の総効果であり、したがって、技術的外部経済・不経済が存在する場合には、財の社会的限界費用と私的限界費用、生産要素の社会的限界生産力と私的限界生産力との間に不一致が生ずることになる。もちろん、これらの効果が外部効果であるためには、ある企業が他の企

12) 以下のモデルは、根岸、[17]、第4章；Grazaff, [7]、chap. II, Appendix を参照。

業に対して及ぼす効果に対して、支払もしくは賠償が行なわれないことが前提されねばならない¹³⁾。したがって、技術的外部経済・不経済というのは、ある生産者から他の生産者に対して無償で提供されるサービス (unpaid services) もしくは賠償を請求できないディスサービス (uncharged disservices) にほかならない。

ところで、このような生産者間の外部効果の例としてよく挙げられるのは、蜜蜂業者と果樹園との関係、あるいは同一水域で操業する漁業者や同一油田で石油の採掘を行なう石油会社などのように、総量の限られた天然資源の利用者が競合的に生産を行なう時、あるいはある企業によって開発された技術が他によって模倣される場合などである。交通については、交通業者¹⁴⁾と交通付帯サービス業者 (ホテル、食堂など) や、観光業者 (遊園地等) や百貨店は相互に外部経済をあたえあっている関係とみることができる。他方、外部不経済の例としては、混雑した道路の使用による交通マヒをあげることができよう¹⁵⁾。この場合、道路利用者は相互に外部不経済を与えあっており、したがって社会的費用は私的費用を上回ることになる¹⁶⁾。

ここで、第1型の亜種として、「制度的外部経済」とでもよぶべきものの存在を指摘しておかねばならない。第1の型は、要するに、効用関数や生産関数の相互連関であり、且つそれが外部効果であるためには、無償のサービス (もしくはディスサービス) でなければならなかった。ところで、後者の関係は、あるサービスが制度的な理由で料金を徴収されない場合にも成立する。一般に、

13) もし、たとえば新技術に対する特許制などのように、何らかの形で市場制度が導入されるならば、外部経済効果はなくなる。この場合、企業Aが生産する財とそれが企業Bに与える効果とは異なった財と考えられ、同一の変数では表わされなくなる。

14) ここでは交通業者というのは、運送業者だけでなく、道路や港湾などの交通 (固定) 施設のサービス提供者をも含んでいる。

15) 道路サービス、運送サービス、ホテルサービス等は、消費者からみれば補完財であるが、交通の場合、生産と消費は一致するから、直接的相互依存関係が生ずる。たとえば、コーヒーと砂糖は補完財であっても、生産関数間の直接的依存関係は生じないが、交通サービスとホテルサービスの場合は、交通サービスの消費=生産の増加があれば、ホテルサービスの生産の増加をもたらすことになる。

16) この点を明示的に考慮して混雑税を含めた最適料金論を展開したものとして、Walters, [29] がある。

「社会が公共活動を通じて社会的サービスを提供し、それをすべての個人や企業に無償で利用しうるようにする」¹⁷⁾ならば、このような関係がみられる。この場合のように、外部からなんらかのサービスが消費者や生産者に対して無償であたえられる限り、一種の外部経済が存在している、といえよう。

もちろん、このような公共サービスにも、幾つかのタイプが存在する。その一つは、社会のすべての人々によって共同的に利用される共同的消費財——サミュエルソンのいう「公共財」(public goods)——である。普通の「私的財」(private goods)は、各個人が排他的に消費する財であって、各個人が消費する財 j の量を x_j^i とすると、社会全体では $x_j = \sum_i x_j^i$ だけ消費することになり、 x_j が一定ならばある個人の消費は他人の消費の機会をそれだけ減少させることになる。つまり、私的財については「排他原則」(exclusion principle)が成立する。これに対して、公共財の場合には、各個人がそれを消費しても他の人の消費がさまたげられることがなく、すべての個人は社会に存在するその財の全部の量を同時に享受することができる。したがって、このような財 P においては、すべての個人 i について $x_p = x_p^i$ という関係が成立する。たとえば、国防、治水、燈台、放送サービスなどがこのような公共財の典型的なものであり、これに対しては、競争的市場機構は資源の最適配分を実現することができないことが知られている¹⁸⁾。

他方、無料で提供される公共サービスの中にも、保健サービス(学校給食など)のように排他原則が成立するものがあり、あるいは、私的財と典型的な公共財との中間に位置するとみるべきものもある。たとえば、通常は公共財とみなされている橋・道路・港湾などの交通施設は、一定限度内の利用量については排他原則は成立しないが、それを超えると排他原則が作用しはじめ、他方、利用者の間では外部不経済が発生することになる。一般に混雑(congestion)とよばれるものは、このような現象をさしており、その場合には、公共サービス

17) Scitovsky, [25], p. 71, 注1.

18) Samuelson, [23].

は純粋な公共財的性格を失っているわけである¹⁹⁾。そして、技術的外部不経済の存在からも、競争的市場機構は資源の最適配分に成功することはできない。

このように、公共サービスとよばれるものもその性格は一樣ではないが、そのサービスの提供が市場機構を媒介とせず、無償で行なわれる限りにおいて、それらを一括して「制度的外部経済」とよぶことが許されるであろう。

IV 貨幣的外部経済

以上にみた第1の型の外部経済が、市場機構を経由しない無償で行なわれるサービス（もしくはディスサービス）の存在にもとづくものであるのに対して、第2の型で問題となるのは、市場機構を経由するにもかかわらず生ずる外部効果であって、これは通常「貨幣的外部経済」(pecuniary external economies)とよばれている。たとえば、スキトフスキーのあげている次のようなケースに、この型の外部経済が生じている。

いま、ある産業Aに投資が行なわれ、その産業の生産能力が拡張したとしよう。その産業に規模の経済（内部経済）が作用すれば、単位当り生産費が低下し、その生産物の価格が低下するであろう。その生産物を産業Bが生産要素として使用するならば、産業Bの利潤は上昇する。その結果、産業Bにも投資が行なわれ、その産業の規模の拡大が行なわれ、産業Aの生産物に対する産業Bの需要は拡大し、そのために産業Aの利潤が増加し、ふたたび産業Aでの投資と産業の規模の拡大を招き、その製品の価格低下が生ずるであろう。そして、その効果はふたたび産業Bに波及する。均衡は、両産業における相つぐ投資と拡大が両産業の利潤を同時に消滅させるときに、成立する。この場合、産業Aにおける社会的に望ましい投資の量はこの最終段階における投資量であり、この投資量は産業Bが調整を行なう前の第1段階において期待される利潤にもとづく投資量より明らかに大きい。

19) 典型的な公共財はその限界費用がゼロであるが、この場合それはプラスとなり、混雑税としての料金の妥当性が生ずる。

このような価格機構を媒介する相互依存関係から生ずる拡張効果が貨幣的外部経済といわれるものの内容であり、後進国開発論で重現され、いわれる均整成長説の理論的根拠となっているものである。そして、このような貨幣的外部経済は、上記のケース以外に次のようなケースにも生ずるであろう。産業Aの拡大が、(1)産業Aに使用される生産要素を生産する産業において、(2)その生産物が使用に際して産業Aの生産物と補完的である産業において、(3)その生産物が産業Aで使用される生産要素と代替的である産業において、(4)産業Aの拡張によって所得を高められる人びとによって消費される生産物を生産している産業において、利潤を増加せしめるような場合がそうである²⁰⁾。

これらの事例は、一言でいうならば、産業間の相互連関関係²¹⁾を示すものであり、その起因としては、結局のところ、固定設備の分割不可能性 (indivisibility) などによる規模の経済²²⁾ (内部経済) に帰着せしめることができるものである。したがって、第1の型の外部経済が完全競争を前提した一般均衡理論と両立しうののに対して、第2の型の外部経済を完全競争を前提した静態的な均衡理論と両立させることは不可能である。内部経済による費用逓減傾向が存在すれば、それは結局、完全競争の廃棄に導きかざるをえない。貨幣的外部経済における問題は、産業間の相互連関関係を通じて、ある産業の投資が他産業での投資を招き、それがまた最初の産業や別の産業での投資を誘発する、といった動態的な経済発展の問題であり、与えられた資源の配分よりもむしろ需要の増加を通じての資源利用の拡大や未利用資源の開発が問題なのである。したがって、理論的には不完全競争と不完全雇用が前提されているのであり、政策的には補完的諸産業の同時的開発による外部経済の内部化やバランスド・グロ

20) Scitovsky, [25], pp. 77-78

21) より積極的に、諸産業間の相互補完性 (complementarity) といってもよいであろう。そして、その補完関係には、技術 (投入) と販路の2面がある。もちろん、この両面を理論的・実証的に解明しうるのは、後にもふれる産業連関分析である。なお、販路における補完性を強調するのが、Rosenstein-Rodan, [21] と Nurkse, [18] である。

22) 規模の経済をもたらす要因として、チェンバリンは、1) 特化 (専門化) の増大、と 2) 質的にもことなり技術的にもいっそう効率的な諸因子 (とくに機械) が可能になることを強調している (Chamberlin, [2], 補論B)。なお、分割不可能性との関係については、熊谷, [14] を参照。

ースによる経済発展の加速化が問題なのである²³⁾24)。

ところで、貨幣的外部経済は2産業間でのみ発生するのではない。上にみた種々のケースが同時に発生し、1産業における生産費の低下はすべての産業に波及するはずである。したがって、この点に注目して、産業連関分析を利用した外部経済の評価が可能となる。それは、産業連関論で定義される価格すなわちシャドウ・プライスの変化を測定することによって行なうことができる。その方法として現在可能なのは、特定の1産業を内生部門よりはずして外生化し、外生化された産業でのシャドウ・プライスの下落にもとづく波及効果——他産業におけるシャドウ・プライスの変化——を計算する方法である。そこで、その方法を説明しておこう²⁵⁾。

まず、 n 個の産業からなる経済を考え、その産業連関モデルを

$$(1) \quad [I-A]X=Y, \quad X=[I-A]^{-1}Y$$

$$(2) \quad [I-A']p=v, \quad p=[I-A']^{-1}v$$

とする。ここで、 $([\quad])$ は行列、 $'$ は転置を示す。

A : n 次の投入係数行列 ($A=[a_{ij}]$)

X : 産出量ベクトル v : 付加価値率ベクトル

Y : 最終需要ベクトル p : 価格 (シャドウ・プライス) ベクトル

いま、第 n 産業を外生部門と考え、その生産・価格は独立に決定されるとすると、新しい産業連関モデルでは上の行列およびベクトルはそれぞれ $(n-1)$ 次となり、 A^* , X^* , Y^* , v^* , p^* に変って、新しい産出高決定モデルは、

$$(3) \quad [I^*-A^*]X^*=Y^*$$

23) Fleming, [5] 参照。

24) なお、固定的投入要素の存在にもとづく規模の経済したがって収穫逓増がみられるときには、必ずしも生産可能性曲線の原点に対する凹性 (concavity) は保証されない。また、一般に分割不可能性が存在する場合には、限界費用と価格との均等は実現できず、したがって私利利潤と社会的有用性との不一致が生ずる (Scitovsky, [25], p. 76; 根岸, [17], 第3章, 等を参照)。もちろん、この場合、外部効果が生ずるが、Bator はこの原因による外部効果を、生産の技術的性格にもとづくものとして (technical externality) とよび、生産関数、効用関数の相互依存関係から生ずる外部効果を、無償のサービスの存在 (nonappropriability) に注目して (ownership externality)、制度的外部経済を (public goods externality) とよんで、外部経済を以上の3種類に分類している (Bator, [1])。

25) 内田・渡辺, [27] および福地, [6] 第8章, 参照。

となる。つぎに、

$$[I-A]^{-1}=B=[b_{ij}], \quad [I^*-A^*]^{-1}=B^*=[b_{ij}^*]$$

とし、さらに、{ }でもって列ベクトルを表すことにして、

$$c=\{a_{1n}, \dots, a_{n-1,n}\}$$

$$d=\{a_{n1}, \dots, a_{n,n-1}\}$$

$$e=1-a_{nn}$$

$$\hat{B}=[b_{ij}] \quad i, j=1, \dots, n-1$$

$$b_j=\{b_{1n}, \dots, b_{n-1,n}\}$$

$$b_i=\{b_{n1}, \dots, b_{n,n-1}\}$$

と定義すると、

$$(4) \quad \begin{bmatrix} I^*-A^* & -c \\ -d' & e \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{B}; b_j \\ b_i'; b_{nn} \end{bmatrix} = I$$

が成立し、したがって、次式がえられる。

$$(5) \quad [I^*-A^*]\hat{B}-cb_i'=I^*$$

$$(6) \quad [I^*-A^*]b_j-cb_{nn}=\{0\}$$

(6)を(5)に代入すると、

$$[I^*-A^*]\hat{B}-\frac{1}{b_{nn}}[I^*-A^*]b_jb_i'=I^*$$

したがって、

$$(7) \quad [I^*-A^*]\left[\hat{B}-\frac{b_jb_i'}{b_{nn}}\right]=I^*$$

となり、 $[I^*-A^*]^{-1}=B^*$ より、

$$(8) \quad B^*=\hat{B}-\frac{b_jb_i'}{b_{nn}}, \quad \text{あるいは, } b_{ij}^*=b_{ij}-\frac{b_{in}b_{nj}}{b_{nn}}$$

がえられる。ところで、(3)に対応する価格決定モデルは、第 n 財の価格を p_n で示して、

$$[I^*-A^{**}]p^*=v^*+dp_n$$

となるから

$$(9) \quad p^*=B^{**}\{v^*+dp_n\}$$

がえられる。そこで、外生部門のシャドウ・プライスの変化が他部門のシャド

ウ・プライスに及ぼす効果は(8)と(9)より次式で示される。

$$(10) \quad \frac{\partial p^*}{\partial p_n} = \left[\hat{B} - \frac{b_j b_{ji}'}{b_{nn}} \right]' d$$

ここで、上式によって p_n の変化にもとづく p_i の変化を計算すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial p_i}{\partial p_n} &= \sum_{j=1}^{n-1} \left(b_{ji} - \frac{b_{jn} b_{ni}}{b_{nn}} \right) a_{nj} \\ &= \sum_{j=1}^n \left(b_{ji} - \frac{b_{jn} b_{ni}}{b_{nn}} \right) a_{nj} - \left(b_{ni} - \frac{b_{nn} b_{ni}}{b_{nn}} \right) a_{nn} \\ (11) \quad &= \sum_{j=1}^n \left(a_{nj} b_{ji} - a_{nj} b_{jn} \frac{b_{ni}}{b_{nn}} \right) \end{aligned}$$

ここで、

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^{n-1} (-a_{nj}) b_{ji} + (1 - a_{nn}) b_{ni} &= 0 \\ \sum_{j=1}^{n-1} (-a_{nj}) b_{jn} + (1 - a_{nn}) b_{nn} &= 1 \end{aligned}$$

を用いて、(11)を整理すると次式をうる。

$$(12) \quad \frac{\partial p_i}{\partial p_n} = \frac{b_{ni}}{b_{nn}}$$

この式の意味するところは、「外生化という形で外部経済を評価するならば、それは外生化された産業の対角線 b_{nn} で基準化された各産業の直接間接効果に等しい」²⁶⁾ ということである。

外部経済の直接・間接の総効果を把握できる点で、産業連関分析のこのような利用はきわめて有意義だといってよい。しかし、この方法を適用するためには、ある特定産業のシャドウ・プライスの下落額（もしくは率）を確定する必要がある。ところが、新投資や生産規模の拡大によって技術上ならびに組織上の改善が行なわれ、その企業の生産能率が向上（内部経済）が生じていても、それが生産費の低下したがつて価格の下落と直ちに結びつくとは限らない。というのは、生産費の低下はもたらさないが、「よりよきサービスの提供」(the better rendering of services)²⁷⁾を可能にする場合が実際には多いからである。とくに、交通施設の投資については、後者は決定的に重要な意味をもつ。たと

26) 内田・渡部, [27], 6 ページ。

27) Ellis・Fellner, [4], p. 255.

えば、スピード・アップを主要な目的とする交通投資は、むしろ生産費および価格の上昇をもたらしており、それに代るものとして大きな時間節約を生みだしている²⁸⁾。そして、投資の経済効果の測定が問題となるのは多くの場合、このような「質的に新しいサービスの提供」を実現する交通設備なのである。たとえば、高速道路の建設に際して問題となる直接的効果として通常次のような項目があげられる²⁹⁾。

- ① 走行費の節約
- ② 通行時間の短縮
- ③ 荷傷みや梱包費など付属費の減少
- ④ 交通事故の減少
- ⑤ 運転手の疲労度の減少
- ⑥ 交通の快適度の増大

これらはいずれも「よりよきサービス」を提供した結果であるが、そのうち直接にコストの節約となり、したがって直ちに測定可能なのは①と③だけである。他は無形の効果 (intangible effects) であって、直接的には貨幣額で示すことはできない。しかも、その中で最も重要なのは②の時間の短縮であり、高速道路の料金は短縮された時間の価値に対する代価だといってよい³⁰⁾。したがって、これらの効果を生産費の低下にもとづく、通常の貨幣的的外部経済とみることはできないであろう。

しかし、高速道路や高速鉄道が「よりよきサービスの提供」を行うことができるのは、分割不可能な、大規模で効率の高い固定施設によって、より長距離でより緊急度の高い利用者に対するサービスの生産に特化したからであり、そのことは1つの内部経済と解釈することができる³¹⁾。したがって、上の諸効果

28) その典型的な例としては、東海道新幹線を想起すればよい。

29) たとえば、佐々木・河野・蔵下、[24]を参照。なお、ここでは有料道路を前提している。

30) それゆえ、時間短縮の評価は高速道路の経済効果を分析する場合の決定的に重要な問題であり、現在いろいろな角度からこの問題へのアプローチが試みられている。

31) この点については、とくに注22)において取りあげた Chamberlin, [2] の見解を参考にする必要がある。

はやはり交通業の内部経済に起因する一種の貨幣的外部経済と考えるべきだということになる³²⁾。そして、この外部効果のために、大規模な固定設備の投資を必要とする交通施設に対しては、競争的市場機構は最適な資源の配分を実現することができない³³⁾。ここから、交通施設や一般に社会資本に対する公共投資の必要性が生まれる。他方、理論的には、種々の公共投資の規模や配分を決定する投資基準 (investment criteria) 理論の建設が要請される。

以上において、われわれは外部経済効果発生の源泉とそのメカニズムを追求してきた。いまや、その波及過程を分析しつつ、より具体的に交通投資の経済効果——すべての便益とすべての費用——を把握し、測定する方法を検討すべき段階にあるといえよう。

参 考 文 献

- [1] Bator, F. M., "The Anatomy of Market Failure", *Quarterly Journal of Economics*, Aug. 1958.
- [2] Chamberlin, E. H., *The Theory of Monopolistic Competition*, 8th ed., 1962, 青山秀夫訳「独占的競争の理論」1966.
- [3] Dupuit, J., "De la mesure de l'utilité des travaux publics", *Annales des ponts et chaussées*, 2nd ser., Vol. III, 1844; reprinted in *International Economic Papers*, No. 2, 1952.
- [4] Ellis, G. H. S. and Fellner, W., "External Economies and Diseconomies", *American Economic Review*, Vol. XXXIII, Sept. 1943, reprinted in *Readings in Price Theory*, 1953.
- [5] Fleming, J. M., "External Economies and the Doctrine of Balanced Growth", *Economic Journal*, June 1955, reprinted in *The Economics of Under-*

32) 分割不可能な固定的生産要素の投入という技術的特徴に注目するならば、貨幣的外部経済よりも、Bator, [1] の technical externality という方がより適切な表現であるように思われる。なお、無料の場合には制度的外部経済が並存するとみることができ、他方、混雑緩和の効果も発生しているから、技術的外部経済も成立しているわけである。

33) この点に最初に気がついたのは、Dupuit, [3] であり、彼は大規模な公共投資の決定については、消費者余剰を考慮すべきであることを明らかにした。今日、消費者余剰と同時に生産者余剰をも考慮すべきであることが明らかにされているが、それはともかく、公共投資の経済効果論は Dupuit の理論から出発しなければならない。

- development*, ed. by Agarwala and Singh, 1958.
- [6] 福地崇生「線型経済学入門」1964。
 - [7] Graaff, J. de V., *Theoretical Welfare Economics*, 1963.
 - [8] 菱山泉, 外部節約の箱, 「経済論叢」第83巻第5・6号, 1959年5・6月。
 - [9] Kahn, R. F., "Some Notes on Ideal Output", *Economic Journal*, Vol. XLV, March 1935.
 - [10] 鎌倉昇, 外部節約について, 「経済論叢」第83巻第3号, 1959年3月。
 - [11] 熊谷尚夫, 古典期における外部経済論, 「大阪大学経済学」第8巻第2号, 1958年7月。
 - [12] 熊谷尚夫, 外部経済, 均整成長および投資基準, 「現代経済学の諸問題」1959。
 - [13] 熊谷尚夫「経済政策原理」1964。
 - [14] 熊谷尚夫, 規模の経済性, 「大阪大学経済学」第17巻第2・3号, 1967年12月。
 - [15] Marshall, A., *Principles of Economics*, 1890, 8th ed., 1925.
 - [16] Meade, J. E., "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation", *Economic Journal*, March 1952.
 - [17] 根岸隆「価格と配分の理論」1965。
 - [18] Nurkse, R. *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*, 1955.
 - [19] 岡田清, 社会資本の投資効果に関する理論的考察, 「運輸と経済」第26巻第5号, 1966年5月。
 - [20] Pigou, A. C., *The Economics of Welfare*, 1920, 4th ed., 1952.
 - [21] Rosenstein-Rodan, "Problems of Industrialization of Eastern and South-eastern Europe", *Economic Journal*, June-Sept. 1943, reprinted in *The Economics of Underdevelopment*.
 - [22] 榊原胖夫「経済成長と交通政策」1961。
 - [23] Samuelson, P. A., "The Pure Theory of Public Expenditure", *Review of Economics and Statistics*, Nov. 1954.
 - [24] 佐々木恒一・河野博忠・蔵下勝行「道路の経済効果と投資基準」1965。
 - [25] Scitovsky, T., "Two Concepts of External Economies", *Journal of Political Economy*, April 1954, reprinted in *Papers on Welfare and Growth*, 1964.
 - [26] Sraffa, P., "The Laws of Returns under Competitive Conditions", *Economic Journal*, Vol. XXXVI, 1926, reprinted in *Readings in Price Theory*, 1953.
 - [27] 内田忠夫・渡部経彦, 外部経済の評価, 「世界経済」1958年5月号。

- [28] Viner, J., "Cost Curves and Supply Curves", *Zeitschrift für Nationalökonomie*, Vol. III, 1931, reprinted in *Readings in Price Theory*, 1953.
- [29] Walters, A. A., "The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion", *Econometrica*, Oct. 1961.
- [30] 山田浩之, 交通投資と外部経済, 「経済計画と交通」(交通学研究---1965年研究年報)。